

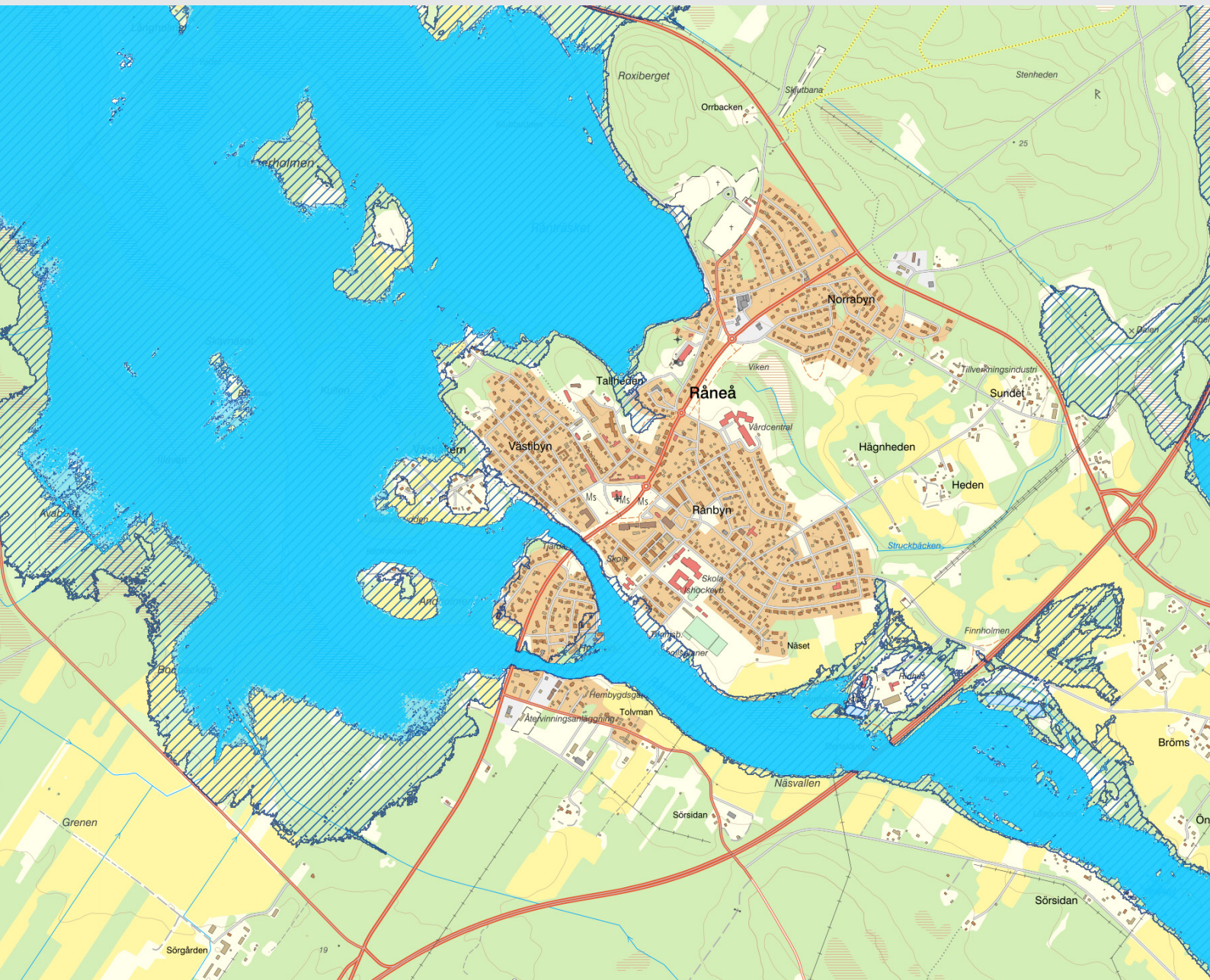


Myndigheten för
samhällsskydd
och beredskap

2020-11-30

Översvämningsskartering utmed Råneälven

Sträckan från Mårdsel
till mynningen i havet



Projekt: Översvämningskartering 2020/2021

Arbetet är utfört på uppdrag av
Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 651 81 Karlstad, Tel 0771-240 240,
av Norconsult AB, Theres Svenssons Gata 11, 417 55 Göteborg, Tel 010-141 80 00

Att mångfaldiga det innehåll i denna rapport som tillhör Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, helt eller delvis, är tillåtet förutsatt att MSB anges som källa.

Lantmäteriet har rättigheterna till bakgrundskartorna i rapporten.

MSB diariernr 2020-12481
Konsult ärendenr 1071585

Innehållsförteckning

1. Inledning	6
2. Allmänt om översvämningsskartering	7
2.1 Flöden och återkomsttid	7
2.2 Användning av översvämningsskiktsskarter	8
2.3 Immateriella rättigheter	8
3. Beräkningar - förutsättningar och genomförande	9
3.1 Beräkning av flöden	9
3.2 Modellbeskrivning av vattendraget.....	10
3.3 Hydrauliska beräkningar.....	11
3.3.1 Antaganden.....	11
3.3.2 Kalibrering.....	11
3.4 Framtagning av översvämningsskiktsskarter.....	12
4. Resultat	13
4.1 Modell- och vattenståndsberäkningar	13
4.1.1 100-årsflöde.....	13
4.1.2 200-årsflöde	14
4.1.3 Beräknat högsta flöde	14
4.2 Förtydliganden till vissa områden på kartan	15
4.3 Diskussion	16
5. Litteraturförteckning	17
Bilaga 1: Beskrivning av uppdaterade översvämningsskikt som levereras i digitalt format	18
ArcGIS-format:	18
Bilaga 2: Översiktsskarta	20
Bilaga 3: Kompletta flödestabell.	21

Till denna rapport hör GIS-skikt där översvämningsszonerna finns i format för ArcGIS för GIS-användning. GIS-skikten laddas ner via översvämningssportalen <https://gisapp.msb.se/apps/oversvamningsportal/>

Sammanfattning

Norconsult AB har av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) utfört av en översvämningskartering längs Råneälven för sträckan från Mårdsel till mynningen i havet (se bilaga 2).

Kartläggningen kan användas för insatsplanering av räddningstjänstens arbete och som underlag vid kommunens riskhantering och samhällsplanering.

Slutprodukten är kartor med översvämningszoner vid 100-årsflöde, 200-årsflöde och beräknat högsta flöde (BHF). 100-årsflödet och 200-årsflödet har anpassats till förväntade flöden år 2098.

BHF-flödet är beräknat enligt Flödeskommitténs riktlinjer för dammdimensionering (dammar i Flödesdimensioneringsklass 1) [2].

Översvämningszonerna levereras som kartsikt i digital form för hantering i Geografiska InformationsSystem (GIS). Kartsikten levereras i format för ArcGIS.

Ur tvärsektionsfilen kan information om nivåer för vattenstånd och medelvattenhastighet för respektive flöde utläsas.

Alla skikt levereras i koordinatsystemet SWEREF 99 TM och i höjdsystemet RH 2000. De digitala översvämningsytorna ska användarna kunna använda tillsammans med egna digitala bakgrundskartor för analyser och presentationer.

Den hydrauliska datamodell som tas fram under karteringsarbetet kan användas under en pågående översvämnning för att beräkna aktuella vattenståndsnivåer för kritiska områden utmed vattendraget.

1. Inledning

Rapporten innehåller en beskrivning av metod och resultat från översvämningskarteringen av Råneälven. Karteringen omfattar enbart naturliga flöden, det vill säga inte flöden uppkomna genom till exempel dammbrott och isdämningar. I arbetet med översvämningskarteringen har ett fältbesök genomförts för att komplettera sedan tidigare tillgängligt underlag. De vattennivåer som erhålls ur de hydrauliska beräkningarna läggs ut på en digital höjdmodell och översvämningsens utbredning skapas. Utbredningarna redovisas som ett separat skikt för varje flöde.

Karteringsarbetet består av flera delmoment som omfattar flödesberäkningar, hydrauliska modellberäkningar och GIS-hantering. Flödesberäkningarna har utförts av SMHI. De hydrauliska beräkningarna har utförts av Jacob Friman och GIS-arbetet har utförts av Marina Alexandrov. Magnus Jewert har samordnat projektet och svarat för rapporten.

2. Allmänt om översvämningsskartering

För att kunna beräkna vattennivåer och utbredningen av en översvämning för ett flöde med en viss återkomsttid används en hydraulisk datamodell. Modellen innehåller information om flöden, höjddata och strukturer i vattendraget såsom broar och dammar samt andra fysiska strukturer som påverkar vattnets rörelser. Modellen innehåller också uppgifter om vattendragets övriga egenskaper som lutning och bottenfriktion samt landskapets topografi, geometri och friktion. Slutligen kalibreras modellen mot tidigare mätningar av vattenstånd och vattenföring.

Kartläggning av översvämmat område sker med hjälp av GIS. I skarteringen används Lantmäteriets digitala höjddata GSD-höjddata grid 2+ [1] för beskrivning av topografin. Vattenstånden längs hela vattendragssträckan interpoleras fram mellan tvärsektionerna. Genom att jämföra nivåer hos den simulerade vattenytan med nivåer i GSD-höjddata grid 2+ får man fram det översvämmade området.

2.1 Flöden och återkomsttid

Som mått på översvämningssrisken används ofta begreppet återkomsttid, vilket betecknar den genomsnittliga tiden mellan två översvämningar av samma omfattning. Begreppet återkomsttid ger dock en falsk känsla av säkerhet, eftersom det anger sannolikheten för ett enda år och inte den sammanlagda sannolikheten för en period av flera år.

Tabell 1 visar den sammanlagda sannolikheten för att ett flöde med en viss återkomsttid ska överskridas under en längre tidsperiod. Ett flöde med återkomsttiden 100 år har till exempel 40 % sannolikhet att inträffa under en 50-årsperiod och ett flöde med återkomsttiden 10 000 år har 1 % sannolikhet att inträffa under en 100-årsperiod.

Tabell 1

Sannolikhet för ett visst flöde uttryckt i % under en period av år.

Flöde	Period av år					
	10 år	50 år	100 år	200 år	500 år	1 000 år
20-årsflöde	40	92	99	100	100	100
50-årsflöde	18	64	87	98	100	100
100-årsflöde	10	40	63	87	99	100
200-årsflöde	5	22	39	63	92	99
1 000-årsflöde	1	5	10	18	39	63
10 000-årsflöde	0,1	0,5	1	2	5	9,5

Det är svårt att beräkna flöden med mycket långa återkomsttider (1 000 år eller mer) och osäkerheten blir mycket stor. Normalt finns det mindre än 100 års observationer att utgå ifrån och i reglerade system är de observerade vattenföringsserierna betydligt kortare.

2.2 Användning av översvämningsskikt

Kartläggningen kan användas för insatsplanering av räddningstjänstens arbete och som underlag vid kommunens riskhantering och samhällsplanering.

Den hydrauliska modellen kan användas under en pågående översvämning genom att den kalibreras efter de aktuella flödena. Vattenstånd för prognosticerade flöden kan beräknas för kritiska områden utmed vattendraget varpå uppgifterna levereras till räddningstjänster och övriga berörda.

Vid användning av GIS-skikten rekommenderas en högsta upplösning i skala 1:10 000.

100-årsflödet och 200-årsflödet har anpassats till ett förväntat klimat år 2098 vilket måste tas hänsyn till vid användning av informationen.

2.3 Immateriella rättigheter

MSB har upphovsrätt till de av MSB framtagna översvämningsskarteringarna som skyddas av upphovsrättslagen (1960:729). Innehållet i rapporten och GIS-skikt får mångfaldigas, helt eller delvis, förutsatt att MSB anges som källa.

Allt ansvar vid nyttjandet av rapporten och GIS-skikten vilar på användaren. MSB fråntar sig allt ansvar för produktens funktion eller användbarhet för något visst ändamål.

Rättigheter till underlagskartor i rapporten tillhör Lantmäteriet och får inte nyttjas utan Lantmäteriets tillstånd.

3. Beräkningar - förutsättningar och genomförande

3.1 Beräkning av flöden

Flöden för respektive återkomsttid beräknas med hjälp av flödesdata från en hydrologisk station i vattendraget eller med modellberäknade flödesdata. Beräkningsmetodiken som använts uppfyller de krav som ställs på dimensioneringsunderlag för klass II-dammar enligt Flödeskommitténs riktlinjer [2].

Vid SMHI:s beräkningar används normalt HBV-modellen [3] där beräkningsmetodiken motsvarar den teknik som används för vattenkrafts- och gruvindustrins dimensionering av högriskdammar (klass 1) [4]. Beräkningen bygger på en systematisk kombination av kritiska faktorer som bidrar till ett flöde (regn, snösmältning, hög markfuktighet, högt vattenstånd i sjöar samt magasinsfyllning i reglerade vattendrag).

100-årsflödet och 200-årsflödet

Flöden beräknade för 100-årsflöde och 200-årsflöde har i HBV-modellen kalibrerats mot vattenföringsserier vid stationerna i Ytterholmen och Niemisel.

Osäkerheten i de framtagna flödena blir större med ökad återkomsttid.

Beräknat högsta flöde

Likt 100-årsflödet och 200-årsflödet har HBV-modellen använts till att ta fram ett beräknat högsta flöde. Någon återkomsttid kan inte anges för detta flöde, den ligger dock i storleksordningen cirka 10 000 år.

Klimatkompenserade flöden

100-årsflödet och 200-årsflödet har klimatanpassats för att motsvara förväntade flöden med samma återkomsttid vid slutet av seklet.

SMHI har genomfört ett stort antal beräkningar, s.k. ensembleberäkningar med flera olika klimatmodeller och framtidsscenarioer för vattendrag i olika delar av Sverige. De scenarier som har använts i detta uppdrag bygger på strålningsbalans snarare än tidigare direkta scenarier över utvecklingen. Här har scenariot med 8,5 W/m² (RCP 8,5) i strålningsbalans använts vilket kortfattat innebär att utsläppsutvecklingen fortsätter ungefär som den gjort historiskt.

Resultaten presenteras som skillnad mellan observerat klimat (för referensperioden 1963-1992) och den framtida perioden (2069-2098) för den övre kvartilen (75-percentilen). Här avses en procentuell skillnad som sedan multipliceras med resultatet för dagens klimat. De hydrologiska beräkningarna

har gjorts med en nationellt täckande och regionalt kalibrerad hydrologisk modell bestående av 1001 delområden där förändringar av flöden mellan valda tidsperioder beräknats. Resultaten för det delavrinningsområde som bedömts som mest representativt för den aktuella punkten har sedan redovisats och rapporterats.

Flöden använda i karteringen

Flödena i karteringen har tagits fram för nedanstående platser i Tabell 2. I bilaga 3 finns en utökad tabell som innehåller värden för 100-årsflöden och 200-årsflöden i dagens klimat. I den utökade tabellen anges även om de klimatanpassade 100- och 200-årsflödena når ett maxvärde under någon klimatperiod innan 2098.

Flöden med en återkomsttid på 100 år och 200 år, samt beräknat högsta flöde är beräknade med HBV-modellen [3]. Flödena som använts har beräknats som dygnsmedelvärden, momentant kan det under dygnet förekomma högre flöden.

Tabell 2

På följande platser har 100-årsflöden, 200-årsflöden och beräknade högsta flöden enligt Flödeskommitténs riktlinjer för dammar i Flödesdimensioneringsklass I beräknats.

Plats för beräknat flöde	100-årsflöde år 2098 [m ³ /s]	200-årsflöde år 2098 [m ³ /s]	BHF [m ³ /s]
Mårdsel	423	459	883
Valvsträsk	573	624	1229
Niemisel	812	881	1756
Mynningen i havet	883	960	1926
Randvillkor mynningen i havet RH 2000	+1,34 möh	+1,34 möh	+1,83 möh

3.2 Modellbeskrivning av vattendraget

I översvämningsskarteringen av Råneälven har en endimensionell hydraulisk modell använts.

I endimensionella hydrauliska modeller beskrivs vattendraget med hjälp av tvärsektioner som läggs vinkelrätt tvärs över huvudfåran och eventuella förgreningar. Tvärsektionerna ska täcka in den översvämmande sektionen vid höga flöden och måste därför sträcka sig tillräckligt långt utanför den normala å- eller älvsektionen. Vattendragets råhet (friktion) beskrivs med en råhetsparameter (vanligen ett s.k. Mannings tal), vilken justeras när modellen kalibreras in mot kända flöden och vattennivåer.

Vid beskrivningen av vattendraget har sektionering utförts med fastighetskartan (skala 1:20 000) som underlag. Tvärsektionerna har

digitaliserats i ArcGIS och därefter har höjder erhållits från Lantmäteriets digitala höjdmmodell GSD-höjddata grid 2+ [1].

Uppskattning av bottenprofil och djup i tvärsektionerna har gjorts med hjälp av damm- och broritningar. Befintliga invallningar har tagits med vid uppsättningen av modellen i den mån de funnits beskriva i höjdmmodellen.

Modellen över Råneälven omfattar 100 km. Totalt redovisas 212 tvärsektioner. I modellen finns åtta broar inlagda, inga dammar finns på sträckan för vattendraget. För beskrivning av broar har sammanställningsritningar använts och för beskrivning av dammar och deras avbördningsförmåga har dammprotokoll och ritningar använts.

3.3 Hydrauliska beräkningar

För vattenståndsberäkningarna har Norconsult AB använt det hydrodynamiska modellverktyget MIKE HYDRO som har utvecklats av DHI Water & Environment. MIKE HYDRO är en endimensionell modell som bygger på Saint-Venants ekvationer. För en ingående beskrivning av modellen hänvisas till MIKE HYDRO Reference Manual [5].

3.3.1 Antaganden

Följande antaganden har gjorts vid beräkningarna:

- Alla broar står kvar vid höga flöden.
- Simuleringarna bygger på att vattnet är rent. I verkligheten följer träd, buskar och jord med.
- Simuleringarna förutsätter att alla vägbankar är täta. I verkligheten kan de vara genomsläppliga eller så kan det finnas trummor som vattnet kan rinna igenom. Här spelar kommunens lokalkännedom en viktig roll.
- Ingen tappning sker genom kraftverkens turbiner vid de flöden som har simulerats.
- Vid 100- och 200-årsflödet har havets nivå antagits vara +1,34 meter i höjdsystem RH2000. Detta motsvarar beräknad medelhögvattennivå (MHW) år 2100.
- Vid beräknat högsta flöde har havets nivå antagits vara +1,83 meter i höjdsystem RH2000. Detta motsvarar högsta högvattenstånd (HHW) och observerades vid Kalix Storön år 1984 till +1,77 m. Motsvarande nivå år 2020 är +1,83 m i RH2000.
- Ingen hänsyn har tagits till vind- och vågpåverkan vid beräkning av vattenstånd.

3.3.2 Kalibrering

Vid kalibrering försöker man återskapa ett tidigare känt flödestillfälle. För dessa vattendrag finns det dock inte tillräckligt med samtidiga mätningar vid ett flödestillfälle.

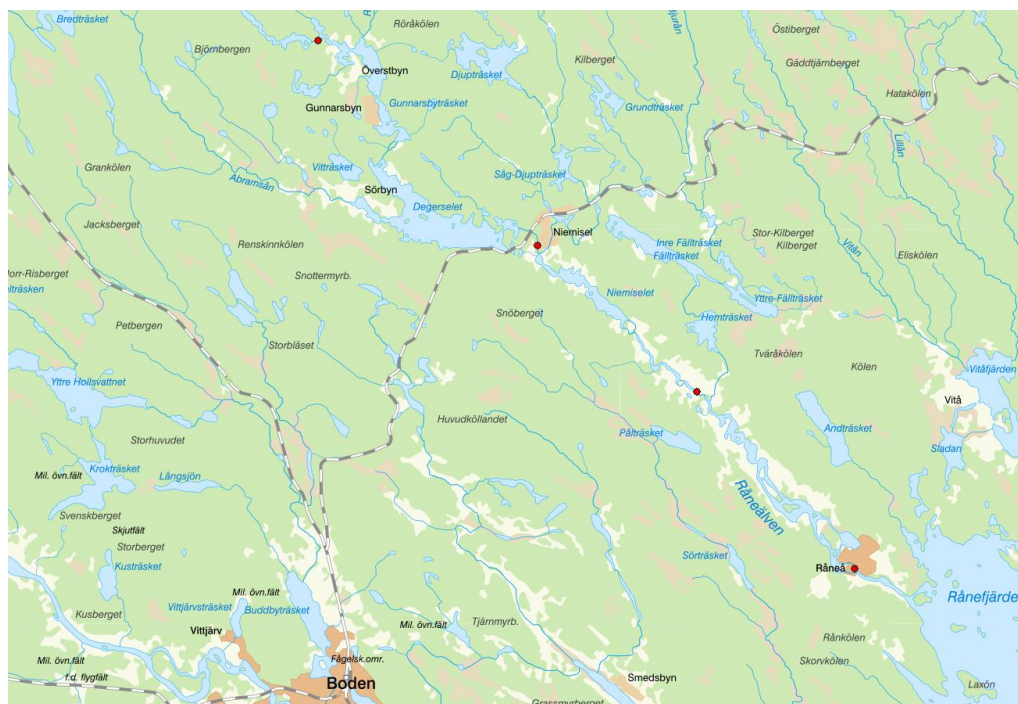
Råneälven har kalibrerats med hjälp av nivåer angivna i broritningar och inmätta vattennivåer vid dämmen till minst $\pm 2,0$ decimeters noggrannhet. Kalibreringspunkteras placering presenteras i Figur 1. Från broritningar har

nivåer kalibrerats mot flöde med 50 års återkomsttid och en vattenföring på 270 m³/s vid mynningen i havet.

Tabell 3

På följande platser har modellen kalibrerats mot 50-årsflödet. Jämförelse mellan kalibreringsnivåer och beräknade vattennivåer.

Kalibreringspunkt	Vattennivå för kalibrering [RH 2000]	Beräknad vattennivå i hydraulisk modell [RH 2000]
Bro 25-674-1	+37,10	+37,11
Bro 25-11-1	+20,60	+20,64
Bro 15-1280-1	+12,30	+12,21
Bro 25-1479-1	+7,00	+6,83



Figur 1

Översikt av plats för de kalibreringspunkter som använts i den hydrauliska modellen.
©Lantmäteriet

3.4 Framtagning av översvämningsskikt

Det geografiska informationssystemet ArcGIS har använts för interpolering av beräknade vattenstånd mellan tvärsektionerna för att få fram översvämningens geografiska utbredning. Vattnet tillåts översvämma sidofårar till huvudfårans vattennivå. För beskrivning av topografin har samma höjddata använts som vid konstruktionen av tvärsektioner.

4. Resultat

Utbredningsområdet för översvämning vid respektive flöde visas i MSB:s översvämningportal.

GIS- skikten finns i shapeformat för GIS-användning och kan hämtas på MSB:s översvämningportal. Uppgifter om vattennivåer i tvärsektionerna finns redovisade i separata GIS-skikt.

4.1 Modell- och vattenståndsberäkningar

Vid de simuleringar som genomförts har antagits att alla broar står kvar vid de beräknade flödena. Mycket höga flöden kan dock orsaka att vägbankar och broar rasar. De simuleringar som är gjorda bygger även på att vattnet är rent. I verkligheten följer buskar, träd och jord med i vattnet vid de högsta flödena, vilket kan ge extra dämningar. Vattendragsfåran kan även påverkas av erosion vilket kan förändra förutsättningarna för vattnets flöde genom vattendraget.

4.1.1 100-årsflöde

Beräknade vattennivåer vid de broar och dammar som lagts in i modellen presenteras i Tabell 5. Vid 100-årsflöde överströmmas ingen brobana. Däremot når vattnet upp till underkanten på broarna 25-1253-1, 25-673-1, 25-1280-1 och skapar en dämning uppströms dessa.

Tabell 5

Sammanfattning av inlagda broar i den hydrauliska modellen med beräknade vattennivåer vid klimatanpassat 100-årsflöde. Ingen av broarna överströmmas. Däremot når vattnet upp till underkanten på broarna 25-1253-1, 25-673-1, 25-1280-1 och skapar vid dessa en dämning uppströms.

Bro	Överströmmas	Nivå underkant	Nivå överkant	Beräknad vattennivå uppströms [RH2000]
25-314-1	Nej	+162,7	+164,9	162,13
25-1253-1	Nej	+86,6	+91,76	87,29
25-674-1	Nej	+38,0	+41,6	37,87
25-673-1	Nej	+28,1	+30,68	28,17
25-11-1	Nej	+21,5	+23	21,41
25-1280-1	Nej	+12,2	+15,85	14,08
25-53-1	Nej	+8,8	+10,6	8,31
25-1479-1	Nej	+11,2	+13,4	7,53

4.1.2 200-årsflöde

Beräknade vattennivåer vid de broar och dammar som lagts in i modellen presenteras i Tabell 6. Vid 200-årsflöde överströmmas ingen av de inlagda broarna. Däremot når vattnet upp till underkanten på broarna 25-1253-1, 25-674-1, 25-673-1, 25-11-1, 25-1280-1 och skapar vid dessa en dämning uppströms dessa.

Tabell 6

Sammanfattning av inlagda broar i den hydrauliska modellen med beräknade vattennivåer vid klimatanpassat 200-årsflöde. Ingen av broarna överströmmas. Däremot når vattnet upp till underkanten på broarna 25-1253-1, 25-674-1, 25-673-1, 25-11-1, 25-1280-1 och skapar vid dessa en dämning uppströms.

Bro	Överströmmas	Nivå underkant	Nivå överkant	Beräknad vattennivå uppströms [RH2000]
25-314-1	Nej	+162,7	+164,9	162,28
25-1253-1	Nej	+86,6	+91,76	87,59
25-674-1	Nej	+38,0	+41,6	38,07
25-673-1	Nej	+28,1	+30,68	28,45
25-11-1	Nej	+21,5	+23	21,66
25-1280-1	Nej	+12,2	+15,85	14,41
25-53-1	Nej	+8,8	+10,6	8,55
25-1479-1	Nej	+11,2	+13,4	7,52

4.1.3 Beräknat högsta flöde

Beräknade vattennivåer vid de broar och dammar som lagts in i den hydrauliska modellen presenteras i Tabell 7. Vid beräknat högsta flöde överströmmas med befintliga ingångsdata fyra av åtta inlagda broar.

Tabell 7

Sammanfattning av inlagda broar i den hydrauliska modellen med beräknade vattennivåer vid beräknat högsta flöde. Fyra av åtta inlagda broar överströmmas, på resterande broar når vattennivåerna upp till underkanten och skapar en dämning uppströms förutom vid bro 25-1479-1.

Bro	Överströmmas	Nivå underkant	Nivå överkant	Beräknad vattennivå uppströms [RH2000]
25-314-1	Nej	+162,7	+164,9	163,7
25-1253-1	Nej	+86,6	+91,76	90,8
25-674-1	Nej	+38,0	+41,6	41,22
25-673-1	Ja	+28,1	+30,68	31,36

25-11-1	Ja	+21,5	+23	24,24
25-1280-1	Ja	+12,2	+15,85	17,59
25-53-1	Ja	+8,8	+10,6	10,83
25-1479-1	Nej	+11,2	+13,4	9,3

4.2 Förtydliganden till vissa områden på kartan

I de framtagna GIS-skikten ses att en mängd biflöden till Råneälven påverkas av översvämningar. Dessa beror inte på tillkommande flöden i karteringen, utan påverkas av de höga nivåer som uppstår i Råneälvens huvudfåra och trycks upp i dessa biflöden. Broar över dessa biflöden har inte tagits med i den hydrauliska modellen och redovisas således inte heller i denna rapport. En del av dessa kan tänkas påverkas av de höga nivåer som uppstår.

Längst ned i modellen, nedströms Råneå tätort är det randvillkoret i havet som styr nivåer snarare än de flöden som karteras i vattendraget.

4.3 Diskussion

Kalibreringen av modellen har gjorts mot angivna nivåer på ritningar av broar i Råneälven. Dessa nivåer saknar i ritningarna ofta koppling till ett uppmätt flöde. Vid kalibreringen av Råneälven har antagits att nivåer angivna med HHW motsvarar 50-årsflöde enligt SMHI:s vattenwebb. På broritningen för 25-1479-1 finns flöden angivna för MHQ och HHQ, båda dessa flöden är dock mindre än MHQ angivet enligt SMHI varför dessa inte använts vid kalibrering.

Flöden som använts i karteringen motsvarar klimatanpassade 100- och 200-årsflöden för slutet av seklet, samt beräknat högsta flöde. De klimatanpassade flödena styrs av en klimatfaktor som bygger på IPCC:s rapporter och den kunskap som finns kring klimatförändringar. I underlaget från SMHI av förväntade förändringar i vattenföring används klimatscenarierna RCP4.5 samt RCP8.5. För karteringen av Råneälven används scenario RCP8.5 som är ett mer konservativt scenario sett till klimatförändringar globalt sett. I norra Sverige medför dock RCP8.5 *lägre* flödesförändringar jämfört med RCP4.5, detta på grund av mindre snömängder som har en stor effekt på flöden vid snösmältning.

5. Litteraturförteckning

- [1] <http://www.lantmateriet.se/Kartor-och-geografisk-information/Hojddata/GSD-Hojddata-grid-2/>
- [2] Svensk Energi, Svenska Kraftnät och SveMin. Riktlinjer för bestämning av dimensionerade flöden för dammanläggningar – Nyutgåva 2007.
- [3] Bergström, S. 1992. *The HBV Model – its structure and applications*. SMHI RH, No. 4.
- [4] Andreasson m.fl. 2011. *Dammsäkerhet. Dimensionerande flöden för dammanläggningar för ett klimat i förändring – metodutveckling och scenarier*. Elforsk rapport 11:25
- [5] DHI (2017). *MIKE 1D, DHI Simulation Engine for 1D river and urban modelling: Reference Manual*. Hørsholm, Danmark: DHI
- [6] SMHI (2020). *Flödesberäkningar för Råneälven. Rapport 2020/42*.

Bilaga 1: Beskrivning av uppdaterade översvämningsskikt som levereras i digitalt format

Översvämningsskarteringarna levereras som digitala geografiska data i koordinatsystem SWEREF 99 TM och höjdsystem RH 2000. Data levereras som shapefiler (.shp) och tabfiler (.tab).

Vid användning och bearbetning av data används förslagsvis GIS-programvarorna ArcGIS.

För det skarterade vattendraget levereras ett ytskikt per flödesscenario och ett linjeskikt. Ytskikten består av temafilmer.

Filerna "Tema_Qxxx" redovisar endast översvämningssytan för respektive flödesscenario. Detta för att möjliggöra att snabbt få en överblick och visualisera den markyta som hotas av en översvämning för respektive flöde.

Linjeskiktet "T_sektion_1D" redovisar tvärsektionerna utmed vattendraget. Varje tvärsektion redovisar vattennivåerna för respektive flöde och innehåller medelvärden för hela tvärsnittet gällande vattennivå och vattenhastighet för respektive flödesscenario.

ArcGIS-format:

Ytskikt	Filnamn
Översvämningssytan för 100-årsflöde* (Gridcode=1). Area (m ²)	Tema_Q100.shp
Översvämningssytan för 200-årsflöde* (Gridcode=1). Area (m ²)	Tema_Q200.shp
Översvämningssytan för beräknat högsta flöde. (Gridcode=1). Area (m ²)	Tema_Qbhf.shp

*Klimatanpassat flöde för år 2098.

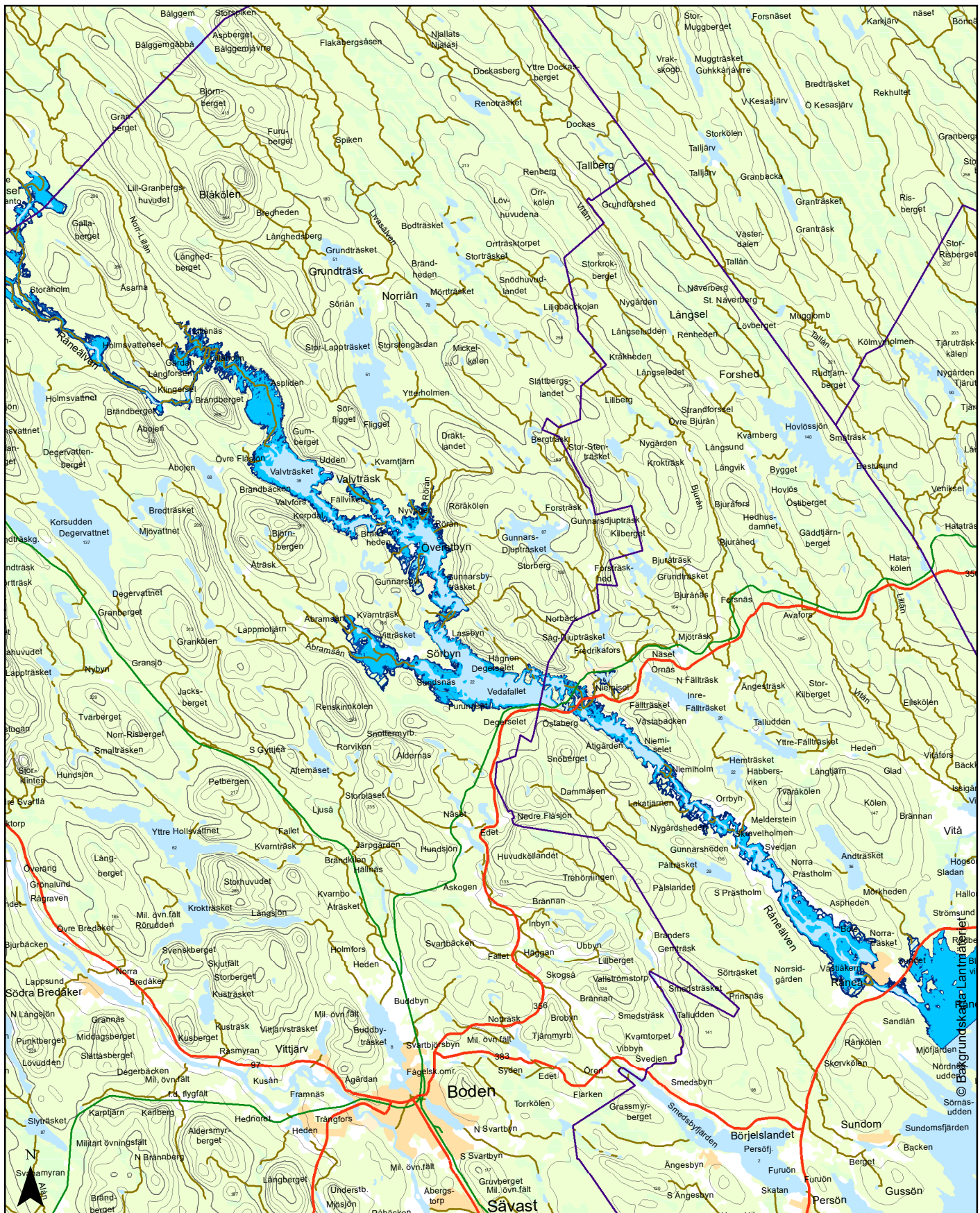
Linjeskikt	Filnamn
Tvärsektioner för respektive vattendrag	Tvärsektioner.shp

Tvärsektionsfilen **Tvärsektioner** innehåller följande information per sektion:

Attribut	Beskrivning
FID	Unikt ID för varje tvärsektion
Vattendrag	Namn på huvudfåra
Biflode	Namn på biflöde
Avst	Avstånd längs vattendraget med startvärde = noll vid källan (m)
Bredd	Tvärsektionens bredd (m)
MQ_Z	Medelflödets höjdvärde i RH2000 (m.ö.h)
100_Z	100-årsflödets höjdvärde i RH2000 (m.ö.h.)*
200_Z	200-årsflödets höjdvärde i RH2000 (m.ö.h.)*
BHF_Z	Höjdvärdet för beräknat högsta flöde i RH 2000 (m.ö.h.)
MQ_Hastigh	Medelflödets hastighet, sektionsmedelvärde (m/s)
100_Hastig	100-årsflödets hastighet, sektionsmedelvärde (m/s)*
200_Hastig	200-årsflödets hastighet, sektionsmedelvärde (m/s)*
BHF_Hastig	Hastigheten för beräknat högsta flöde, sektionsmedelvärde (m/s)

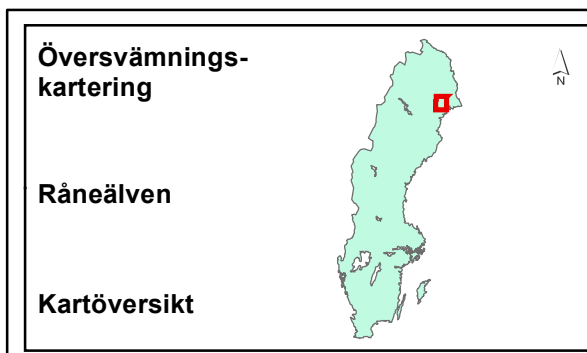
*Klimatanpassat flöde för år 2098.

Bilaga 2: Översiktskarta



0 2,5 5 10 15 20 km

Skala 1:300 000



Teckenförklaring:

- Vattenyta, normalvattenstånd
- 100-årsflöde*
- 200-årsflöde*
- Beräknat högsta flöde

* Klimpatanpassat flöde för slutet av seklet

Uppdragsgivare:



Konsult:

Norconsult

Koordinatsystem plan: SWEREF99 TM
höjd: RH 2000

Datum: 2020.12.01

Bilaga 2

Karta 1/1

Bilaga 3: Kompletta flödestabell.

Tabellen innehåller samtliga flöden som har tagits fram i arbetet med karteringen. Observera att inga översvämningskartor har producerats för 100-årsflödet och 200-årsflödet i dagens klimat. Kolumnerna för 100-årsflöde högsta och 200-årsflöde högsta visar om dessa flöden når ett max-värde innan 2098.

Plats för beräknat flöde	Dagens klimat			Med hänsyn till klimatscenarier			
	100-årsflöde [m ³ /s]	200-årsflöde [m ³ /s]	BHF [m ³ /s]	100-årsflöde högsta [m ³ /s]	100-årsflöde [m ³ /s]	200-årsflöde högsta [m ³ /s]	200-årsflöde [m ³ /s]
Mårdsel	368	399	883	423	423	459	459
Valvträsk	511	556	1229	573	573	624	624
Niemisel	738	801	1756	812	812	881	881
Mynningen i havet	806	876	1926	883	883	960	960

